



O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA

MONITORING WATER RESOURCES TO COMBAT HUMAN ROTAVIRUS-CAUSED VIRAL GASTROENTERITIS: A NARRATIVE REVIEW

SEGUIMIENTO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA COMBATIR LA GASTROENTERITIS VIRAL CAUSADA POR EL ROTAVIRUS HUMANO: UNA REVISIÓN NARRATIVA

Eduardo Felipe dos Santos Cardoso¹, Wallex da Silva Guimaraes², Beatriz Oliveira Amaro³, Jéssica Oliveira Pacheco⁴, Larissa Guedes Batista⁵, Gabrielle da Silva Franco⁶, Waldirene Ferreira Monteiro⁷

e432825

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i3.2825>

PUBLICADO: 03/2023

RESUMO

Sabe-se que a água contaminada por coliformes é um dos meios mais importantes para a transmissão das chamadas doenças diarreicas agudas ou também descritas como gastroenterite aguda, sendo cada vez mais debatido o monitoramento dos recursos hídricos, principalmente para agentes virais, apontado como um dos principais causadores de quadros de gastroenterite aguda os rotavírus. Nesse sentido, o estudo teve como objetivo descrever a importância do monitoramento ambiental dos recursos hídricos para o rotavírus no combate as gastroenterites agudas. Se trata de um estudo qualitativo, no formato de revisão narrativa, com o levantamento de evidências em diferentes bases indexadoras, referente ao período de 2017 a 2022, tornando possível apresentar mais perspectivas sobre a problemática. A busca resultou no total de 1.179 achados, posteriormente realizou-se a leitura crítica dos estudos e selecionou-se 62 estudos que ajudaram a sintetizar os tópicos. Concluiu-se que o monitoramento dos diferentes recursos hídricos é de extrema importância, visto os altos índices de casos de gastroenterite agudas, principalmente em crianças menores de cinco anos, sendo um importante fator para a mortalidade infantil ao redor do mundo, se destacando que países em desenvolvimento são os que mais sofrem os impactos gerados por doenças de veiculação hídrica como as infecções por rotavírus. Além disso, o Brasil apresenta um comportamento que vai de contra os esforços internacionais para a melhoria da qualidade de água onde se observa o maior impacto na região norte que sofre com altos índices de doenças de veiculação hídrica como a gastroenterite.

PALAVRAS-CHAVE: Rotavírus. Gastroenterite Aguda Viral. Doenças de Veiculação Hídrica. Saúde Pública. Saúde Única.

ABSTRACT

It is known that water contaminated by coliforms is one of the most important means for the transmission of so-called acute diarrheatic diseases or also described as acute gastroenteritis, and the monitoring of water resources, especially for viral agents, is increasingly discussed, pointed out as one of the main causes of acute gastroenteritis rotaviruses. In this sense, the study aimed to describe the importance of environmental monitoring of water resources for rotavirus in combating acute gastroenteritis. This is a qualitative study, in the narrative review format, with the survey of evidence in different indexing databases, referring to the period 2017 to 2022, making it possible to present more perspectives on the problem. The search resulted in a total of 1,179 findings, then a critical reading of

¹ Cesupa - Centro Universitário do Estado do Pará.

² Instituto Evandro Chagas.

³ Graduada em Biomedicina, Mestranda do Programa de Epidemiologia e Vigilância em Saúde pelo Instituto Evandro Chagas Pará, atuante na sessão de meio ambiente.

⁴ Centro Universitário FIBRA.

⁵ Enfermeira, Especialista em Centro cirúrgico e central de material esterilizado pela instituição Unyleya. Faculdade de saúde humana e ecologia.

⁶ Médica com interesse em clínica generalista - Universidade Estadual do Pará (UEPA).

⁷ Especialista em nefrologia e UTI. Mestre em docência do ensino superior. Uniesamaz - Centro Universitário da Amazônia.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

the studies were performed and 62 studies were selected that helped synthesize the topics. It is concluded that the monitoring of different water resources is extremely important, given the high rates of acute gastroenteritis cases, especially in children under five years of age, being an important factor for infant mortality around the world, especially highlighting that developing countries suffer the most impacts generated by water-transmitting diseases such as rotavirus infections. In addition, Brazil presents a behavior that goes against international efforts to improve water quality, where the greatest impact is observed in the northern region that suffers from high rates of water-delivery diseases such as gastroenteritis.

KEYWORDS: Rotavirus. Acute Viral Gastroenteritis. Waterborne Diseases. Public health. Single Health.

RESUMEN

Se sabe que el agua contaminada por coliformes es uno de los medios más importantes para la transmisión de las llamadas enfermedades diarreicas agudas o también descritas como gastroenteritis aguda, y el monitoreo de los recursos hídricos, especialmente para los agentes virales, se discute cada vez más, señalado como una de las principales causas de los rotavirus de gastroenteritis aguda. En este sentido, el estudio tuvo como objetivo describir la importancia del monitoreo ambiental de los recursos hídricos para el rotavirus en la lucha contra la gastroenteritis aguda. Se trata de un estudio cualitativo, en el formato de revisión narrativa, con el levantamiento de evidencia en diferentes bases de indexación, referido al período 2017 a 2022, permitiendo presentar más perspectivas sobre el problema. La búsqueda resultó en un total de 1.179 hallazgos, luego se realizó una lectura crítica de los estudios y se seleccionaron 62 estudios que ayudaron a sintetizar los temas. Se concluye que el monitoreo de los diferentes recursos hídricos es extremadamente importante, dadas las altas tasas de casos de gastroenteritis aguda, especialmente en niños menores de cinco años, siendo un factor importante para la mortalidad infantil en todo el mundo, destacando especialmente que los países en desarrollo sufren los mayores impactos generados por enfermedades de transmisión de agua como las infecciones por rotavirus. Además, Brasil presenta un comportamiento que va en contra de los esfuerzos internacionales para mejorar la calidad del agua, donde el mayor impacto se observa en la región norte que sufre de altas tasas de enfermedades de suministro de agua como la gastroenteritis.

PALABRAS CLAVE: Rotavirus. gastroenteritis vírica aguda enfermedades transmitidas por el agua Salud pública. Salud individual.

1 INTRODUÇÃO

A doença diarreica aguda (DDA) ou também descrita como gastroenterite aguda (GA), conforme a Classificação Internacional de Doenças (CID09), se trata da doença mais comum no mundo, tendo vários relatos na história, por sua vez, caracterizado pelo aumento exacerbado do número de evacuações (mínimo três vezes em menos de 24 horas), com fezes de aspecto líquidas e de pouca consistência podendo haver a presença de muco ou sangue, devido ao processo de inflamação do trato gastrointestinal (FARKAS *et al.*, 2018; LA ROSA *et al.*, 2017).

A GA pode ser causada por agentes etiológicos bacterianos, parasitários e virais. A forma de transmissão ocorre principalmente pela via oral-fecal, sendo transmitida de forma direta entre humanos ou de forma indireta através da ingestão de alimentos, objetos e água contaminada, os locais de maiores riscos de transmissão os hospitais, creches, cruzeiros, escolas e as penitenciárias (HARTMAN *et al.*, 2019; POSOVSKY *et al.*, 2020).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

A infecção ocasionada pelo rotavírus (RV) ainda consiste em uma das principais causas que levam a quadros de gastroenterites agudas (GA), acometendo principalmente crianças menores de cinco anos em todo o mundo (ITO *et al.*, 2021). Além disso, os casos de GA oriundo das rotavíroses corroboram para os cerca de 215 mil casos de óbitos infantis por ano, sendo um agente etiológico de grande relevância para a saúde pública mundial (SHAHEEN *et al.*, 2020).

De acordo com o comitê internacional de taxonomia viral (*International Committee on Taxonomy of Viruses/ICTV*), o rotavírus pertence à família *Reoviridae*, subfamília *Sedoreovirinae*, gênero *Rotavirus*. Além disso, gênero apresenta nove espécies distintas, RVA a RVD e RVF a RVJ, se baseando em diferentes epítomos encontrados na proteína VP6 (SADIQ *et al.*, 2018). Além de espécies RVA, RVB, RVC e RVH infectam seres humanos e animais, diferentemente das espécies RVD a RVG identificadas apenas em animais (LOPEZ-GUERRERO *et al.*, 2018).

Dentre os patógenos virais relacionados a GA, muitos pesquisadores atribuem aos rotavírus às causas de quadros de GA mais longos e que podem vir se agravar em comparação a outros patógenos virais (CLARK *et al.*, 2017). Embora possa ser comum observar casos de convulsões leves na ocorrência de outras infecções virais, a ocorrência de encefalopatia ocorre apenas em crianças acometidas por gastroenterites virais pelo rotavírus humano (POSOVSZKY *et al.*, 2020). Além disso, observa-se principalmente em crianças menores de cinco anos quadros frequentes desidratação, acidose metabólica, febre intensa, perda de consciência transitória e mais necessidade de hospitalização quando comparada com as crianças com gastroenterite por outros vírus (GONZÁLEZ-SERRANO *et al.*, 2020).

Os países em desenvolvimento são os principais atingidos por surtos de GA, isso porque a doença está relacionada com o índice de desenvolvimento humano (IDH) e principalmente ao nível de saneamento e tratamento de água disponível nesses países, a precarização do acesso a água tratada, do saneamento básico e higiene corroboram para a ocorrência da GA, visto suas vias de transmissão direta e indireta (RANI *et al.*, 2021; TARRIS *et al.*, 2021).

Ressalta-se que no Brasil há uma grande discrepância em relação à situação do saneamento básico dentre as regiões, as regiões Norte e Nordeste apresentam os maiores índices de casos de GA em decorrência do baixo índice de saneamento básico ou falta dele (DE AGUIAR *et al.*, 2020; PAMPLONA; PONTE; VENTURA, 2020). Além disso, na região Norte do país o risco de morte por DDA é de quatro a cinco vezes maiores do que na região Sul, representando cerca de 30% do total de mortes durante o primeiro ano de vida (DE AGUIAR *et al.*, 2020).

Diante o exposto, as chamadas viroses gastroentéricas como as causadas pelo rotavírus são uma grande problemática de saúde pública mundial, além de que devido às mudanças climáticas, o debate sobre o uso dos recursos hídricos e sua proteção ganhou cada vez mais destaque. Além disso, infelizmente, a negligência do governo brasileiro no monitoramento ambiental das viroses gastroentéricas tem sido um grande obstáculo para a saúde pública do país.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRÁIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

Apesar das milhares de pesquisas bem-feitas com monitoramento ambiental dos recursos hídricos, a falta de iniciativa do poder público tem impedido a utilização dessas informações como base para políticas públicas efetivas na prevenção e combate a essas doenças. A ausência de aporte financeiro para as regiões que mais necessitam e a falta de investimento em programas de educação e conscientização da população também contribuem para o aumento dos casos de viroses gastroentéricas no Brasil (BRASIL, 2019).

É essencial que o governo brasileiro reconheça a importância do monitoramento ambiental e utilize as informações já disponíveis para tomar medidas concretas em prol da saúde pública e do bem-estar da população. Por isso, esse estudo tem como objetivo descrever a importância do monitoramento ambiental dos recursos hídricos para o rotavírus no combate as gastroenterites agudas.

2 MÉTODO

Esta pesquisa foi conduzida através de uma revisão narrativa da literatura científica, dispondo de uma metodologia voltada à coleta e interpretação dos achados para a síntese dos tópicos dos resultados (DE ANDRADE MARCONI; LAKATOS, 2017). O processo de levantamento da literatura ocorreu em publicações indexadas em bancos de artigos como: *Scielo*, Google Scholar, BVS, Pubmed e outras publicações como manuais do Ministério da Saúde do Brasil. Para a estratégia de busca foram utilizadas as palavras chaves: Rotavírus, Gastroenterite Aguda, Saneamento Básico, Doença Diarreica Aguda, Mortalidade Infantil, Saúde Pública. O estudo é de cunho qualitativo que buscou sobretudo a análise a partir das publicações dos últimos cinco anos para compreender a temática, apresentando sua relevância e com informações de qualidade. Para o processo de identificação, triagem e seleção dos estudos se utilizou a ferramenta *RAYYAN QCRI* para a classificação dos achados e sua relevância (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008). Os critérios de inclusão foram artigos publicados de acesso aberto, podendo ser artigos, teses ou dissertações referentes à temática, nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa, que considerou publicações dos últimos cinco anos referentes ao período de 2017 a 2022. Dos critérios de exclusão, artigos que não atenderam aos requisitos acima, além de trabalhos incompletos, duplicados, aqueles que requerem o acesso pago à leitura de sua íntegra, fora do período delimitado, que não correspondem às línguas selecionadas e que não atendessem o objetivo do estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na condução do processo de busca nas bases de dados selecionadas se chegou a um total de 1.179 achados (quadro 1). Após iniciou-se o processo de triagem desses achados e a leitura de títulos, resumos e bem como os objetivos. Visto isso, após a triagem foram incluídos para a síntese dos tópicos 62 estudos que se alinham com a proposta da revisão, bem como correspondem ao



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRÁIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

período delimitado, em exceto artigos históricos e a promulgação de leis, resoluções dentre outros dados oficiais.

Quadro 1. Apresentação dos dados de estudos retirados das plataformas selecionadas

PLATAFORMA	TOTAL DE ACHADOS	UTILIZADOS
BVS	55	20
Google Scholar	803	7
Pubmed	302	28
Scielo	19	7

Fonte: Os autores (2023).

3.1 A gastroenterite aguda

A gastroenterite aguda é uma doença inflamatória do trato gastrointestinal, que pode ser causada por diversos agentes infecciosos, tais como vírus, bactérias e parasitas. Os sintomas mais comuns incluem diarreia, vômitos, dor abdominal e febre, e a doença pode ser transmitida por meio de contato direto com pessoas infectadas, água ou alimentos contaminados. Embora a maioria dos casos seja autolimitada e não necessite de tratamento específico, a gastroenterite aguda pode levar a complicações graves, especialmente em grupos vulneráveis, como crianças, idosos e pessoas com imunodeficiência (HARTMAN *et al.*, 2019).

A diarreia geralmente persiste por um período de sete dias, porém, pode se prolongar por 14 dias ou mais caso, se caracterizando como quadro crônico e persistente, necessitando a realização de intervenção médica, visto os riscos de desidratação e outros danos ao organismo devido ao processo inflamatório do trato gastrointestinal (POSOVSZKY *et al.*, 2020). O tratamento para os casos severos de GA consiste no uso da terapia de reidratação oral (TRO) que se fundamenta na ação da via de transporte ativo de sódio-glicose-água presentes nos enterócitos (CRAWFORD *et al.*, 2017; BÁNYAI *et al.*, 2018).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, desde 2005 é recomendado um protocolo com o uso da terapia de reposição oral (TRO), para o tratamento de GA, principalmente em localidades de difícil acesso e poucos recursos. Contudo, alguns estudos apontam que a utilização do TRO em conjunto com o zinco, vitamina A e de probióticos podem ser ainda mais eficazes no auxílio do tratamento da GA, reduzindo os riscos da ocorrência de óbito principalmente em crianças menores de cinco anos (GOUVEIA; LINS; SILVA, 2020; JUNIOR; MARRONI, 2021).

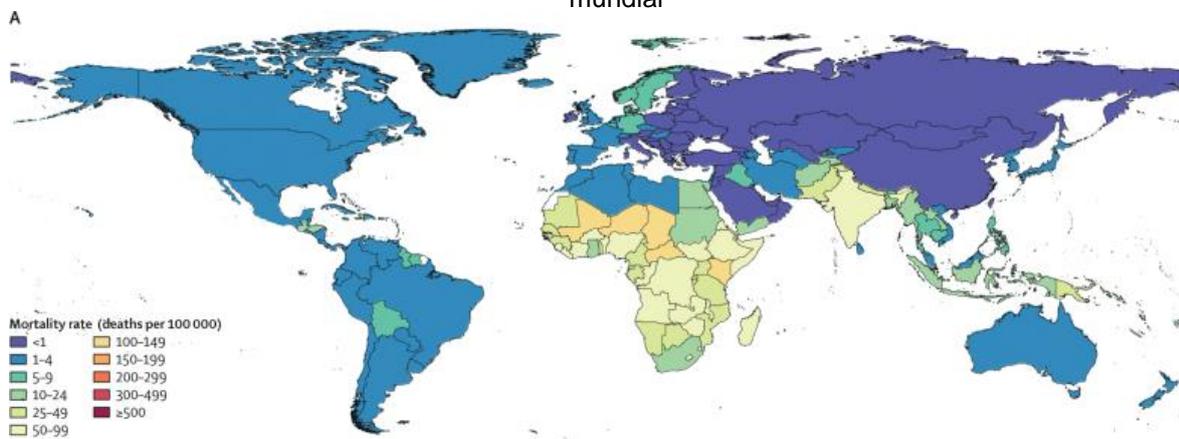
Devido ao quadro clínico de desidratação intensa, A DDA ou GA é uma das principais causas de mortalidade infantil no mundo, mesmo quando comparado ao vírus da imunodeficiência humana e a malária juntos (TROEGER *et al.*, 2018). Além disso, mesmo que tenham ocorrido melhorias nas questões de saneamento básico em algumas regiões do mundo, ainda não é o suficiente para lidar



com as GA, então a adoção de medidas preventivas como a vacinação proporciona a redução do número de casos (RANI *et al.*, 2021).

Por sua vez, podemos observar na figura 1 o índice de mortalidade infantil de acordo com as características das regiões, como a falta de saneamento, acesso a saúde, escassez de alimentos, acesso a água tratada, dentre outros (*Rotavirus Vaccination and the Global Burden of Rotavirus Diarrhea Among Children Younger Than 5 Years*) (TROEGER *et al.*, 2018).

Figura 1. O perfil de mortalidade causado por doenças diarreicas agudas, baseado na distribuição mundial



Fonte: Troeger *et al.*, (2018).

O agente etiológico mais comum relacionado os casos de GA e a mortalidade infantil é a infecção pelos rotavírus, sendo esse responsável por cerca de 600 mil mortes por ano e sendo diagnosticado em 40% das internações de crianças em estados graves (*Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoea in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016*) (TROEGER *et al.*, 2018). Além disso, somente no continente americano estimativas apontam que cerca de 75 mil internações e 15 mil óbitos são registrados anualmente, elevando o status dos rotavírus para infecções cosmopolitas e que afetam indivíduos de todas as idades, contudo é potencialmente letal para crianças menores de cinco anos (ALCALÁ *et al.*, 2018; GOMES *et al.*, 2021).

3.2 As infecções entéricas por rotavírus

As infecções virais entéricas, ocorrem devido a uma ampla classe de vírus, que são capazes de invadir e se replicar no trato gastrointestinal, sendo o principal veículo de transmissão alimento e água contaminada por esses agentes (BÁNYAI *et al.*, 2018). Sabe-se que o trato gastrointestinal humano consiste em um ambiente favorável para a ocorrência do processo de biossíntese viral, visto a variedade de nutrientes e a temperatura ideal para que os processos de replicação ocorram (TARRIS *et al.*, 2021).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

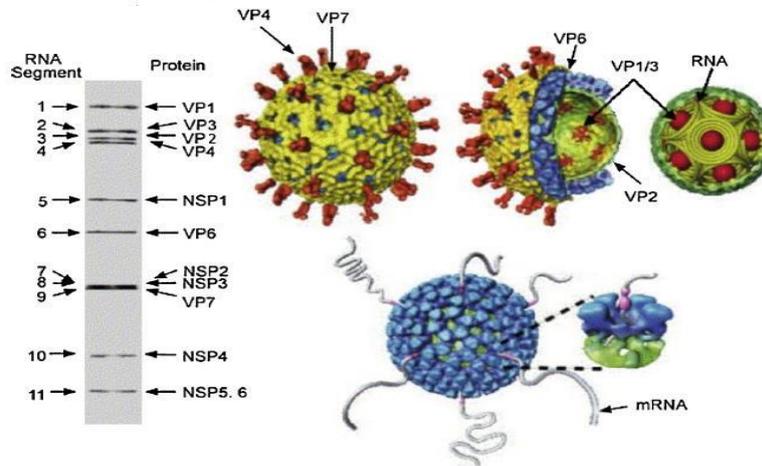
Ademais, a infectividade dos vírus entéricos depende de suas capacidades de se manter estável no ambiente e a capacidade de invadir as células hospedeiras para a produção dos virions, que é composta principalmente por capsídeo proteico e pelo genoma viral (BÁNYAI *et al.*, 2018). Ressalta-se que o capsídeo está envolvido no processo de interação da partícula viral com a hospedeira, além de atuar na proteção do genoma frente a processos de degradação das nucleases e as variações ambientais. Além disso, vírus entéricos presentes no meio ambiente, apresentam resistência e devido a conseguirem a se aderir com eficiência a partículas de sólidos suspensos na água, confere a habilidade de permanecerem ativos mesmo após processos do tratamento químico da água (BOUSSETTINE *et al.*, 2020).

A presença a vírus entéricos Rotavírus (RVA) e Norovírus humano (HNoVs), Adenovírus Humano (ADV) e até mesmo o Coronavírus (Sars-CoV-2), tem sido observado em redes de esgoto e de tratamento de água levantado grandes debates sobre o consumo de água consumido, além da presença desses vírus entéricos em animais filtradores como alguns moluscos bivalves (DE GIGLIO *et al.*, 2021; TARRIS *et al.*, 2021; VETTER; PEREIRA; BENNINGHOFF, 2021). Entretanto, dentre os patógenos entéricos o RV é o causador das gastroenterites virais mais graves conforme já observado no estudo epidemiológico de Troeger *et al.*, (2018), que expõem dados de mortalidade e hospitalização globais por causa dos RV.

Os rotavírus (RV) foram descobertos pela primeira vez há mais de 50 anos em matérias de exsudatos de macacos que apresentavam processos inflamatórios devido a infecção desconhecida e após a realização de uma biopsia intestinal de camundongos através de microscopia eletrônica tivemos a sua primeira visualização (MORTARI, 2022). Entretanto, somente em 1973 o RV seria relatado e correlacionado aos casos de surto de gastroenterite aguda, em uma região da Austrália, sendo descrito pela pesquisadora Ruth Frances Bishop, que através da observação de amostras de fezes coletadas, visualizou as partículas virais medindo cerca de 70 nm de diâmetro (BISHOP *et al.*, 1973). Ainda em 1973, um grupo de pesquisadores na Inglaterra também relatou a detecção por microscopia eletrônica de partículas virais de RV em amostras de fezes de crianças com DDA (FLEWETT *et al.*, 1974).

Após esse relato, passou por denominações como a *Orbivirus*, *Reovirus-like* e *Duovirus*, finalmente recebeu o nome de *Rotavirus*, tendo o sufixo rota originado da palavra “roda” (figura 2) em latim, objeto ao qual se assemelha quando visualizado por microscopia eletrônica (FLEWETT *et al.*, 1974; RANI *et al.*, 2021).

Figura 2. Estrutura viral do Rotavírus



Fonte: Matthijnssens *et al.*, (2012).

O processo de replicação viral do RV ocorre na região do citoplasma das células absorptivas diferenciadas, que se encontram na região da porção apical das vilosidades do intestino delgado. Além disso, as partículas virais são liberadas no lúmen intestinal e o processo de replicação prossegue na área distal do trato do intestino delgado (CRAWFORD *et al.*, 2017).

Visto que o rotavírus apresenta propensão por células do tecido do intestino delgado, que penetram os enterócitos maduros presentes na região apical, acarretando um processo de *lise* tecidual devido ao processo de replicação (COSTA *et al.*, 2004; WHO, 2013; CLARK *et al.*, 2017). Por isso, o epitélio que sofreu lesões é constituído principalmente por células de caráter cuboide imaturas, que após deixam de apresentar a capacidade de absorção ou digestão, portanto ocorrendo o processo do quadro diarreico agudo (VETTER; PEREIRA; BENNINGHOFF, 2021).

De acordo com Bányai *et al.*, (2018), a abrangência da detecção de RV mundial possui uma relação proporcional com a gravidade dos quadros clínicos diarreico, variando de 8 a 10% em casos leves, de 35 a 40 nos casos que requerem o suporte hospitalar. Além disso, cerca de 90% das mortes anuais por DDA ocorrem em países em desenvolvimento, refletindo a falta do acesso universal a saúde, a falta de saneamento adequado, o tratamento do esgotamento adequado.

Diante esse cenário, o Brasil, visando reduzir os índices de casos de DDA ou GA por causa das rotavirose, introduziu a vacina Rotarix™ (PANKOV *et al.*, 2019), no programa nacional de imunização via portaria 1.602/2006, preconizando principalmente a sua administração em crianças menores de cinco anos, no âmbito global a adoção da vacinação contra as rotavirose refletiu no declínio das internações em 2018 observando dados de redução de 49% a 89% em diferentes países em um período de 2 anos após o estudo de Troeger *et al.*, (2018).

Ressalta-se que as rotavirose apresentam quadros clínicos que podem se assemelhar a alguns resfriados, corroborando para que seu tratamento seja negligenciado no início do processo



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

inflamatório, além de que pode haver casos sintomáticos e assintomáticos, dependendo de fatores como a predisposição do hospedeiro, idade, a imunidade, carga viral ingerida dentre outros (TARRIS *et al.*, 2021). Além de que os quadros clínico pode evoluírem de evacuação leve, para quadros de desidratação, desequilíbrio eletrolítico que podem ocasionar choque e a morte dos indivíduos (LEE *et al.*, 2008; KHAMRIN *et al.*, 2019).

Além das manifestações clínicas já citadas, ocasionalmente as rotavirose podem causar manifestações clínicas atípicas como quadro de encefalites e encefalopatia agudas em crianças devido à infecção aguda (HARTMAN *et al.*, 2019). Essas condições são caracterizadas por manifestações clínicas com a ocorrência de distúrbios da consciência, ataxia, hipotonia, dismetria e distúrbios na fala do indivíduo que incluem mutismo e/ou fala lenta e distraída (KOBAYASHI *et al.*, 2010; SADIQ *et al.*, 2018).

O processo de diagnóstico das rotavirose relacionadas a surtos de GA, por muito tempo consistiu em realização da investigação por microscopia eletrônica. Contudo, o uso desse método é inviável para diagnósticos laboratoriais em massa, além disso, exige profissionais capacitados e especializados na técnica e no uso dos equipamentos, além de possuir um alto custo (THONGPRACHUM *et al.*, 2018).

Diante deste cenário, passou se a utilizar técnicas de biologia molecular como os ensaios imunoenzimáticos (EIA), além da transcrição reversa seguida da reação em cadeia de polimerase (RT-PCR), também o PCR *convencional nested ou semi-nested, microarray* e PCR em tempo real (RT-qPCR), ensaio imunocromatográfico (ICA), técnica de aglutinação em partículas de látex e o método de eletroforese em EGPA, sendo esses bastante sensíveis, podendo ser empregados no diagnóstico rotineiro e em uma grande quantidade de amostras, tendo alta taxa de sucesso no diagnóstico dos RV (CRAWFORD *et al.*, 2017; ZENG *et al.*, 2008).

3.3 A importância do monitoramento dos recursos hídricos para a saúde pública

Foi realizado em 2008 uma parceria entre a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Organização Mundial da Saúde Animal (OEI) e Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), que em reunião com o conjunto de especialistas instituiu o termo de *One Health* (Saúde Única) (REINA *et al.*, 2021). O termo passou a nortear e conceituar a indissociabilidade entre a saúde humana, animal e a relação com o meio ambiente, visando nortear o desenvolvimento de estratégias que auxiliam e minimizam problemas advindos da interação entre esses três segmentos a exemplo disso temos as pandemias que associam esses três segmentos e fatores relacionados a eles (MORTARI, 2022).

Posteriormente, em uma reunião realizada em 2015, os países membros da ONU se reuniram para promulgar a chamada Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que consiste em um plano de ação envolvendo as medidas necessárias para a promoção da sustentabilidade



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

global, entre os objetivos destaca-se o acesso à água tratada e que haja o saneamento básico de forma universal, visto que através da melhoria da qualidade da água, por meio da redução da poluição, eliminação de despejo de esgoto e redução da proporção de águas residuais não tratadas (CADORE; TOCHETTO, 2021; PESCKE; PEREZ; DE LARA, 2022).

Nesse sentido, o impacto antropogênico e a saúde da população se relacionam de forma direta com qualidade dos ambientes aquáticos, quando comprometido esses recursos hídricos, acabam corroborando para problemas de saúde pública como a GA principalmente relacionados a contaminação ambiental devido ao lançamento indiscriminado de esgoto sem tratamento em afluentes, rios, lençóis freáticos, praias, lagos, dentre outros (HOWARD *et al.*, 2020). Isso porque dados de 2020 apontam que 45% das águas residuais de caráter doméstico geradas mundialmente são descartadas sem o tratamento adequado (MORTARI, 2022).

A UNESCO em 2017, apontou que ao redor do mundo cerca de 80% das águas residuais são liberadas para o meio ambiente sem o tratamento suficiente ou até mesmo sem o tratamento e que pelo menos dois milhões de pessoas consomem água contaminada por resíduos fecais e possivelmente com a presença de patógenos entéricos causadores de DDA (UNESCO, 2017).

O consumo de água contaminada torna-se um dos principais e mais preocupantes vias de transmissão de infecções entéricas, representando um grande risco à saúde humana e a saúde pública de forma geral. Visto que até mesmo a águas subterrâneas podem ser impactadas de forma negativa pela presença de contaminantes de origem fecal (DUARTE; BARATELLA; PAIVA, 2015; MOREIRA; BONDELIND, 2017).

De acordo com Murphy, Prioleau, Borchardt, & Hynds (2017), dentre os patógenos que podem ser transmitidos pela ingestão de água com contaminantes fecais estão bactérias como *Escherichia coli* patogênicas, *Salmonella spp.*, *Vibrio cholerae*, dentre outras, vírus podemos citar os rotavírus, adenovírus, norovírus, e protozoários como o *Cryptosporidium spp.*

Doenças de transmissão hídrica e alimentar são denominadas pela sigla DTHA, são causadas pela ingestão água e alimentos contaminados. Visto que os surtos de DTHA são caracterizados quando duas ou mais pessoas adoecem apresentando sinais e sintomas semelhantes após a ingestão de água ou alimentos da mesma origem (AGUIAR, 2017). Os sintomas clássicos apresentadas são náuseas, seguida por vômitos, dor abdominal, diarreia, falta de apetite e febre, sendo caracterizado após como uma doença diarreica aguda a qual já foi descrita anteriormente (MATOS, 2022).

Ademais, mundialmente, dados apontam que as doenças diarreicas causadas por patógenos de veiculação hídrica são responsáveis por aproximadamente quatro bilhões de surtos anuais em todo o mundo, chegando a dois milhões de mortes por ano, sendo a maioria dos casos relacionados a crianças menores de cinco anos, sendo uma proporção relevante dessas se deve às infecções virais entéricas (POSOVSZKY *et al.*, 2020; WHO, 2019).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

Dados epidemiológicos apontam que foram registrados 6.348 casos de surtos de DTHA entre 2012 e 2021, acometendo cerca de 104.839 indivíduos e levando 89 à óbito, sendo que 25,2% dos registros decorrentes do consumo de água contaminada por diferentes agentes patogênicos (BRASIL, 2022).

Em âmbito nacional, por meio da Resolução nº 274/2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente define que os critérios de balneabilidade chamados de índices de qualidade de água (IQA) para águas doces, salobras e salinas, preconizando são satisfatórios quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, coletadas no mesmo local, houver, no máximo, o 1.000 coliformes termotolerantes ou 800 *E. coli* por 100 ml. Contudo, essa resolução recomenda que praias ou balneários sistematicamente impróprios, que se realize a investigação de microrganismos patogênicos, incluído agentes virais entéricos (ARCOS; DA CUNHA, 2022; MORTARI, 2022).

Por sua vez, a portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (MS), ressaltava a importância da pesquisa virológica quando os dados apontassem a água como via de transmissão, o monitoramento de vírus entéricos como o rotavírus, adenovírus, astrovírus dentre outros, nos pontos de captação de água proveniente de mananciais superficiais de abastecimento, a fim de avaliar os riscos microbiológicos dessas fontes (MORTARI, 2022). Entretanto, a portaria foi revogada e substituída pela Portaria de Consolidação nº 5 de 2017, em qual seu anexo XX, que tratava o controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade, porém reduzindo a recomendações para o monitoramento de vírus entéricos nos pontos de captação (HESPANHOL, 2019).

Por sua vez, mais recentemente o Anexo XX foi alterado pela portaria nº888/2021, que marcou um processo retrogrado, passando a vigorar que nenhuma recomendação relacionada ao monitoramento viral, exigindo somente a análise de parâmetros químicos e de coliformes totais e *E.coli*, o retrocesso legal no que diz respeito a vigilância em saúde e uma avaliação mais realista dos riscos microbiológicos da qualidade das águas brasileiras (BORDONI, 2022; VIERA *et al.*, 2022).

De acordo com a OMS, aponta que em 2020 apenas 54% da população mundial cerca de 4,2 bilhões de pessoas utilizam um serviço de saneamento seguro, visto que 1,7 bilhão ainda não dispõem de um serviço de saneamento básico, que corroborou para cerca de 432.000 de mortes advindas das DDA. Além disso, cerca de 80% da água captada de mananciais naturais, posteriormente tratada e distribuída, se transformando em esgoto após sua utilização nas residenciais (WHO, 2022).

De acordo com um relatório das Nações Unidas em conjunto com a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma a cada três pessoas em todo o mundo ainda não possuem instalações básicas adequadas para lavar as mãos com água e sabão e mais de 673 milhões de pessoas não possuem banheiros ou latrinas (WHO, 2019).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

Segundo os resultados da Pesquisa Nacional Continuada por Amostra de Domicílios (PNAD), referente às condições do saneamento básico em 2019, aponta que a rede geral de distribuição de água, que atendia 85,8% dos domicílios na pesquisa de 2016, permaneceram inalterados. Além disso, a distribuição regional da rede geral de água é desigual, variando cerca de 58,8% na região Norte do país a 92,3% no sudeste do país (IBGE, 2020).

No Brasil, em relação aos dados inerentes à saúde pública relacionado aos recursos hídricos, apontam que dados do Instituto Trata Brasil, o número de internações totais por DTHA em 2018 correspondeu a 233 mil casos, sendo que somente na região norte do país foram registrados 41 mil desses (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Nesse sentido, os municípios da região norte, demonstram possuir consideráveis deficiências, quanto aos serviços de saneamento ambiental, corroborando uma taxa elevada de registro de casos de internação por doenças relacionadas o saneamento ambiental, como as GA por vírus entéricos (DE AGUIAR *et al.*, 2020; PAMPLONA; PONTE; VENTURA, 2020; SILVA *et al.*, 2021).

Portanto, a criação de estratégias de monitoramento baseado na detecção precoce de agentes entéricos como os virais se demonstra imprescindível, visto seu impacto na saúde pública global, visto que muitos patógenos se demonstram resistente ao meio ambiente como o rotavírus (CIOFFI *et al.*, 2021; ITO *et al.*, 2021; POLO *et al.*, 2020). Além disso, o uso da epidemiologia se baseando em águas residuais pode ser uma excelente ferramenta de biomonitoramento de surtos, apesar de se tratar de uma estratégia emergente em diversos países, visando traçar estratégia e fornecer informações uteis para a saúde pública para o combate da GA por exemplo (BOUSSETTINE *et al.*, 2020; MAO *et al.*, 2021).

4 CONCLUSÃO

Foi possível através dessa revisão, descrever a importância do monitoramento ambiental dos recursos hídricos para o rotavírus no combate às gastroenterites agudas, isso porque ficou evidenciado através dos achados que a contaminação dos recursos hídricos se torna em um dos principais fatores que resultam em surtos de doenças diarreicas como as GA, principalmente de origem de vírus entéricos como os rotavírus, adenovírus, norovírus, dentre outros.

O impacto das infecções por rotavírus é de grande relevância principalmente quando se discute a sua relação com o meio ambiente e suas vias de transmissão, mesmo com a inserção do termo de saúde única, percebe-se que o Brasil vai contra as medidas adotadas por outros países que estendem as investigações da qualidade de água aos vírus entéricos, dentre outros agentes que podem comprometer a saúde de suas populações. Além disso, os índices de saneamento refletem no alto índice de casos de DTHA na região norte do país, a qual apresenta índices preocupantes,



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

ressaltando-se também que os dados que apontam esses índices preocupantes são realizados por institutos avulsos aos órgãos oficiais, demonstrando certa negligência.

Além disso, a portaria de nº888/2021, abre brechas para que a água, que é um recurso imprescindível, seja consumida sem a qualidade adequada, podendo comprometer a saúde da população e corroborar para o aumento dos índices de mortalidade infantil, devendo se destacar que o Brasil passa por um processo de baixa cobertura vacinal, mesmo que haja imunizantes para as rotavíruses se faz necessário que a população leva as suas crianças para se imunizar e assim se prevenir das GA.

Logo, é necessário que mais estudos sejam desenvolvidos, a fim de apresentar propostas viáveis para se implementar o monitoramento epidemiológico se utilizando da qualidade dos recursos hídricos que a população consome como parâmetros de prevenção de surtos causados por agentes entéricos virais como os rotavírus.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Karen Luide. **Saúde ambiental: relação entre DTHA e o saneamento básico**. 2017. 60 f. Monografia (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- ALCALÁ, Ana C. *et al.* Molecular detection of human enteric viruses circulating among children with acute gastroenteritis in Valencia, Venezuela, before rotavirus vaccine implementation. **Gut pathogens**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 1–12, 2018.
- ARCOS, Adriano Nobre; DA CUNHA, Hillândia Brandão. Índice de qualidade de água (IQA) e balneabilidade em praias de água doce no rio Negro, Manaus (Amazonas). **Revista Espinhaço**, 2022.
- BÁNYAI, Krisztián *et al.* Viral gastroenteritis. **Lancet (London, England)**, England, v. 392, n. 10142, p. 175–186, 2018.
- BISHOP, R. F. *et al.* Virus particles in epithelial cells of duodenal mucosa from children with acute non-bacterial gastroenteritis. **Lancet (London, England)**, England, v. 2, n. 7841, p. 1281–1283, 1973.
- BORDONI, Graziela Picciola. **Indicadores de contaminação viral em amostras de água consumida em regiões rurais de Goiás**. 2022. 118 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.
- BOUSSETTINE, Rihabe *et al.* Waterborne transmission of enteric viruses and their impact on public health. *In: EMERGING AND REEMERGING VIRAL PATHOGENS*. [S. l.]: Elsevier, 2020. p. 907–932.
- BRASIL. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil Informe**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.
- BRASIL. SECRETARIA DE VIGILANCIA EM SAÚDE. **Guia de Vigilância em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. v. 10
- CADORE, Jéssica Stefanello; TOCHETTO, Márcio. Recursos Hídricos: Panorama geral do setor e perspectivas ao atendimento da Agenda 2030. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 9, n. 3, 2021.
- CIOFFI, B. *et al.* A potential risk assessment tool to monitor pathogens circulation in coastal waters. **Environmental Research**, v. 200, p. 111748, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935121010422>.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

- CLARK, Andrew *et al.* Estimating global, regional and national rotavirus deaths in children aged < 5 years: current approaches, new analyses and proposed improvements. **PloS one**, [s. l.], v. 12, n. 9, p. e0183392, 2017.
- COSTA, Paulo Sérgio Sucasas *et al.* Manifestações clínicas e epidemiológicas das infecções por Rotavirus A. **Pediatria (São Paulo)**, p. 151–154, 2004.
- CRAWFORD, Sue E *et al.* Rotavirus infection. **Nature reviews. Disease primers**, England, v. 3, p. 17083, 2017.
- DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista interdisciplinar científica aplicada**, v. 2, n. 3, p. 1–13, 2008.
- DE AGUIAR, Enilde Santos *et al.* Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e indicadores socioeconômicos na Amazônia brasileira. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 9, n. 9, p. e771997302–e771997302, 2020.
- DE ANDRADE MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- DE GIGLIO, Osvolda *et al.* Potential Use of Untreated Wastewater for Assessing COVID-19 Trends in Southern Italy. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 19, 2021.
- DUARTE, Patrícia Silva Costa; BARATELLA, Ricardo; PAIVA, Alécia Salim. As doenças de veiculação hídrica: um risco evidente. In: **III Congresso Internacional de Trabalho Docente e Processos Educativos**, 2015. Disponível em: <http://www.uniube.br/eventos/epeduc/2015/completos/53.pdf>.
- FARKAS, Kata *et al.* Seasonal and spatial dynamics of enteric viruses in wastewater and in riverine and estuarine receiving waters. **The Science of the total environment**, Netherlands, v. 634, p. 1174–1183, 2018.
- FLEWETT, T H *et al.* Relation between viruses from acute gastroenteritis of children and newborn calves. **The Lancet**, v. 304, n. 7872, p. 61–63, 1974.
- GOMES, Raimundo Nonato Silva *et al.* INFLUENCE OF HUMAN ROTAVIRUS VACCINE IN HOSPITALIZATIONS FOR GASTROENTERITIS IN CHILDREN IN BRAZIL. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 30, 2021. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072021000100339&tlng=en.
- GONZÁLEZ-SERRANO, Lydia *et al.* Viral gastroenteritis in hospitalized patients: Evaluation of immunochromatographic methods for rapid detection in stool samples. **Journal of Clinical Virology**, v. 128, p. 104420, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386653220301621>.
- GOUVEIA, Mara Alves da Cruz; LINS, Manuela Torres Camara; SILVA, Giselia Alves Pontes da. Diarreia aguda com sangue: diagnóstico e tratamento medicamentoso. **Jornal de Pediatria**, v. 96, p. 20–28, 2020.
- HARTMAN, Scott *et al.* Gastroenteritis in Children. **American family physician**, United States, v. 99, n. 3, p. 159–165, 2019.
- HESPANHOL, Ivanildo. Considerações sobre a Portaria 2914/2011, sobre os Planos de Segurança da Qualidade da Água, sobre os anexos XX e XXI da Portaria de Consolidação 5/2017 do SUS, e sobre uma proposta para implementar um novo paradigma para regulamentação com base em variáv. **Revista DAE**, v. 67, n. 217, p. 17–33, 2019.
- HOWARD, Guy *et al.* Domestic water quantity, service level and health. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 98, n. 7, p. 415–423, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/bulletin/volumes/98/7/19-247639.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2023.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRÁIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

- IBGE. Características gerais dos domicílios e dos moradores 2019 - PNAD Contínua. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**, p. 8, 2020.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. **Painel do Saneamento**. [S. l.]: Instituto Trata Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/site/index>. Acesso em: 26 fev. 2023.
- ITO, Erika *et al.* Detection of Rotavirus Vaccine Strains in Oysters and Sewage and Their Relationship with the Gastroenteritis Epidemic. **Applied and environmental microbiology**, v. 87, n. 10, 2021.
- JUNIOR, Odair Borges De Amorim; MARRONI, Sandra Nara. O uso de probióticos no tratamento da diarreia aguda em crianças: Uma revisão sistemática. **AMAZÔNIA: SCIENCE & HEALTH**, v. 9, n. 4, p. 75–87, 2021.
- KHAMRIN, Pattara *et al.* Evaluation of Immunochromatographic Tests for Detection of a Wide Variety of Group A Rotavirus Genotypes and Adenovirus. **Clinical laboratory**, v. 65, n. 12, 2019.
- KOBAYASHI, Satoru *et al.* Two patients with acute rotavirus encephalitis associated with cerebellar signs and symptoms. **European journal of pediatrics**, Germany, v. 169, n. 10, p. 1287–1291, 2010.
- LA ROSA, G *et al.* The impact of anthropogenic pressure on the virological quality of water from the Tiber River, Italy. **Letters in applied microbiology**, England, v. 65, n. 4, p. 298–305, 2017.
- LEE, Jian-Te *et al.* Clinical characteristics of nosocomial rotavirus infection in children in Taiwan. **Journal of the Formosan Medical Association**, v. 107, n. 10, p. 791–797, 2008.
- LOPEZ-GUERRERO, D. V. *et al.* Enhancement of VP6 immunogenicity and protective efficacy against rotavirus by VP2 in a genetic immunization. **Vaccine**, v. 36, n. 22, p. 3072–3078, 2018.
- MAO, Kang *et al.* Biosensors for wastewater-based epidemiology for monitoring public health. **Water research**, England, v. 191, p. 116787, 2021.
- MATOS, Gyselly de Cassia Bastos de. Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar Transmitidas por Alimentos de Origem Animal: Revisão. **Revista Saúde em Debate**, Pará, v. 46, n. 115, p. 182-191, 2022. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2315>. Acesso em: 26 fev. 2023.
- MATTHIJNSSENS, Jelle *et al.* VP6-sequence-based cutoff values as a criterion for rotavirus species demarcation. **Archives of virology**, v. 157, n. 6, p. 1177–1182, 2012.
- MOREIRA, N. A.; BONDELIND, M. Safe drinking water and waterborne outbreaks. **Journal of water and health**, England, v. 15, n. 1, p. 83–96, 2017.
- MORTARI, Andreza Magnabosco. **Estudo da correlação de indicadores básicos de saúde com a ocorrência de Norovírus e Rotavírus em águas superficiais, de consumo humano e/ou área de malacocultura em Santa Catarina, Brasil**. 2022. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/241096>. Acesso em: 26 fev. 2023.
- MURPHY, Heather M. *et al.* Epidemiological evidence of groundwater contribution to global enteric disease, 1948-2015. **Hydrogeology Journal**, v. 25, n. 4, p. 981, 2017.
- ORGANIZATION, World Health. Rotavirus vaccines WHO position paper: January 2013-Recommendations. **Vaccine**, v. 31, n. 52, p. 6170–6171, 2013.
- PAMPLONA, Juliano; PONTE, Ximenes; VENTURA, Silva. **As Metrôpoles E a Covid-19**: Dossiê Nacional a Região Metropolitana De Belém: Territórios Precários, Condições De Infraestrutura , Moradia E a Covid-19. [S. l.]: Observatório das Metrôpoles, 2020. Disponível em: http://www.observatoriodasmetrôpoles.net/download/dossie-covid-19-para-web_5.pdf. Acesso em: 26 fev. 2023.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

PANKOV, Rafaela C. *et al.* Rotavirus A Infections in Community Childhood Diarrhea in the Brazilian Semiarid Region during Postvaccination Era. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, [s. l.], v. 69, n. 4, p. E91–E98, 2019.

PESCKE, Ismael Krüger; PEREZ, Karla Joseane; DE LARA, Daniela Mueller. Se não agora, quando? Água e saneamento como ODS da Agenda 2030 e a realidade no Rio Grande do Sul (Brasil). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 2, p. 433–451, 2022.

POLO, David *et al.* Making waves: Wastewater-based epidemiology for COVID-19 - approaches and challenges for surveillance and prediction. **Water research**, v. 186, p. 116404, 2020.

POSOVSZKY, Carsten *et al.* Acute Infectious Gastroenteritis in Infancy and Childhood. **Deutsches Arzteblatt international**, Germany, v. 117, n. 37, p. 615–624, 2020.

RANI, Manisha *et al.* Epidemiology and Prevalent Rotavirus Genotypes and Clinical Severity of Acute Gastroenteritis among Vaccinated and Unvaccinated Children. **Indian Journal of Pediatrics**, v. 88, n. 3, p. 274–275, 2021.

REINA, Luisa Del Carmen Barrett *et al.* One Health: conceito, história e questões relacionadas—revisão e reflexão. **Pesquisa em Saúde & Ambiente na Amazônia: perspectivas para sustentabilidade humana e ambiental na região**, v. 1, n. 1, p. 219–240, 2021.

SADIQ, Asma *et al.* Rotavirus: Genetics, pathogenesis and vaccine advances. **Reviews in medical virology**, England, v. 28, n. 6, p. e2003, 2018.

SHAHEEN, Mohamed N. F. *et al.* Environmental monitoring of Aichi virus and human bocavirus in samples from wastewater treatment plant, drain, and River Nile in Egypt. **Journal of Water and Health**, v. 18, n. 1, p. 30–37, 2020.

SILVA, Letícia Picanço da *et al.* Relação entre abastecimento de água e indicadores epidemiológicos na região metropolitana de Belém. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e343101019010, 2021.

TARRIS, Georges *et al.* Enteric Viruses and Inflammatory Bowel Disease. **Viruses**, v. 13, n. 1, 2021.

THONGPRACHUM, Aksara *et al.* Detection of nineteen enteric viruses in raw sewage in Japan. **Infection, Genetics and Evolution**, [s. l.], v. 63, n. May, p. 17–23, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2018.05.006>.

TROEGER, Christopher *et al.* Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoea in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet Infectious Diseases**, United States, v. 18, n. 11, p. 1211–1228, 2018. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1473309918303621>.

TROEGER, Christopher *et al.* Rotavirus Vaccination and the Global Burden of Rotavirus Diarrhea Among Children Younger Than 5 Years. **JAMA pediatrics**, v. 172, n. 10, p. 958–965, 2018.

UNESCO. **The United Nations world water development report, 2017: Wastewater: the untapped resource: UNESCO**, 2017. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/notice?id=p::usmarcdef_0000247153.

VETTER, Volker; PEREIRA, Priya; BENNINGHOFF, Bernd. Rotavirus vaccination and intussusception: a paradigm shift?. **Human vaccines & immunotherapeutics**, v. 17, n. 1, p. 278–282, 2021.

VIERA, Kelly Pinheiro *et al.* A prevalência de internações hospitalares por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa em crianças de 0 a 4 anos no município de Macaé/RJ. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e39211125024, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25024>.

WHO. **Fact sheets sanitation**. Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sanitation>.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

O MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS PARA O COMBATE DAS GASTROENTERITES VIRAIS CAUSADAS POR ROTAVÍRUS HUMANO: UMA REVISÃO NARRATIVA
Eduardo Felipe dos Santos Cardoso, Wallex da Silva Guimaraes, Beatriz Oliveira Amaro, Jéssica Oliveira Pacheco, Larissa Guedes Batista, Gabrielle da Silva Franco, Waldirene Ferreira Monteiro

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Safe water, better health. Geneva: WHO Press, 2019. E-book. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329905/9789241516891-eng.pdf>. Access on: Feb. 26, 2023.

ZENG, S. Q. *et al.* One-step quantitative RT-PCR for the detection of rotavirus in acute gastroenteritis. **Journal of Virological Methods**, [S. l.], v. 153, n. 2, p. 238–240, 2008.